Преподаватель учебной дисциплины Физика Лелаус Е.Ф

дата 26.03.2020г.

Профессия 23.01.03. Автомеханик

**Тема** Физика атома**.** Ядерная модель

**Содержание.** Развитие взглядов на строения вещества .Гипотезы. Периодическая система Менделеева. Открытие К Кирхгофа и Р. Бузина. Носители заряда.. Открытия Дж. Томсона. Закономерности в атомных спектрах водорода. Серия Паше. Серия Лаймана. Модель Томсона. Модель Резерфорда. Опыты Резерфорда..

1. Прочитать данную тему Физика В.Ф Дмитриева год издания 2014 383-387. Просмотреть презентацию. Составить конспект. Ответы прислать по Viber: 89029520758

**Изучение нового материала***(лекция).*

***Лекция «Планетарная модель Атома» 1***

1. Все тела, включая нас самих, состоят из мельчайших «кирпичиков», называемых атомами. Существует столько типов таких «кирпичиков», сколько имеется в природе химических элементов. *Химический элемент*— это совокуп­ность атомов одного и того же типа.

Мысль о том, что вещество построено из мельчайших «частичек», высказывалась еще древнегреческими учены­ми.

Размышляя над подобными вопросами, Демокрит пришел к убеждению, что тела только кажутся нам сплошными, на самом же деле они состоят из мельчай­ших частиц. У различных тел эти частицы различны по форме, но они настолько малы, что увидеть их не­возможно. Поэтому-то любое тело и кажется нам сплошным.

Демокрит назвал такие мельчайшие, неделимые далее частички, из которых состоят вода и все другие тела,; «атомами», что по-гречески означает «неделимые».

Замечательная догадка древнегреческих мыслите­лей, родившаяся 24 века назад, позднее была надолго забыта. Более тысячи лет в ученом мире безраздельно господствовало ошибочное учение Аристотеля. Утверж­дая,; что все вещества могут взаимно превращаться друг в друга, Аристотель категорически отрицал суще­ствование атомов. Любое тело можно делить до беско­нечности — учил Аристотель.

Конечно, об идеях Демокрита помнили и ученые XVII — XVIII веков. В 1647 году француз Пьер Гассенди высказал предполо­жение, что атомы объединяются в небольшие группы, для кото­рых он даже придумал название — «молекулы», производное от латинского «молес» — масса. Слово «молекулы» можно перевести как «небольшие массы», «массочки».

В 1661 году англичанин Роберт Бойль написал о том, что при обычных химических превращениях атомы различных веществ остаются неизменными, но, однако, когда-нибудь будет найден «сильный и тонкий агент», с помощью которого удастся разбить атомы на составные части и превратить одни атомы в другие.

В сочинениях М. В. Ломоносова — великого прос­ветителя и основателя науки в России — содержатся следующие мысли, получившие подтверждение на опыте много позднее.

Ломоносов пишет, что молекула может быть одно­родной и разнородной. В первом случае в молекуле группируются однородные атомы. Во втором — моле­кула состоит из атомов, отличных один от другого. Если какое-либо тело составлено из однородных моле­кул, то его надо считать простым. Наоборот, если тело состоит из молекул, построенных из различных атомов, Ломоносов называет его смешанным.

Теперь мы хорошо знаем, что различные тела при­роды имеют именно такое строение. В самом деле,;возьмем, например, газ кислород; в каждой его моле­куле содержится по два одинаковых атома кислорода.Это молекула простого вещества. Если же атомы, составляющие молекулы, различны,— это уже «сме­шанное», сложное химическое соединение. Молекулы его состоят из атомов тех химических элементов, кото­рые входят в состав этого соединения.

Можно сказать и иначе: каждое простое вещество построено из атомов одного химического элемента; сложное вещество включает в себя атомы двух и более элементов.

Ряд мыслителей говорили об атомах, приводя логи­ческие доводы в пользу их существования. По-настоя­щему ввел атомы в науку и сделал их предметом иссле­дования английский ученый Дальтон. Дальтон показал,; что существуют химические закономерности, которые можно объяснить лишь используя представления об атомах.

После Дальтона атомы прочно вошли в науку. Од­нако еще очень долго находились ученые, которые «не верили в атомы». Один из них писал в самом конце

Прошло более двадцати столетий, прежде чем были получены экс­периментальные подтверждения идеи атомистического строения вещества. Окончательно эта идея утвердилась в науке во второй половине XIX века благодаря успехам химии и *молекулярно-кинетической теории.*К этому времени стало ясно, что атомы вовсе не «неделимы», что они обладают определен­ной внутренней структурой, разгадка которой позволит объяснить периодичность свойств химических элементов, выявленную Дмитрием Ивановичем Менделеевым (1834-1907).

2. Открытия конца XIX столетия, указывающие на сложное строение атома: открытие катодных лучей, термоэлектронной эмиссии, фотоэффекта, явления естественной радиоактивности, линейчатых спектров, периодических свойств химических элемен­тов и создание Д. И. Менделеевым периодической системы эле­ментов.

Необходимость создания модели атома и требования к ней.

Модель атома должна объяснить, почему атом нейтрален, ус­тойчив, излучает и поглощает энергию, химически взаимодейству­ет с другими атомами, почему свойства атомов периодически по­вторяются.

**Модель атома Дж. Томсона.**

В 1903 году, вскоре после открытия электрона, англий­ский физик Джозеф Джон Томсон (1856-1940) предложил модель атома в виде положительно заряженной по объему сферы диаметром около 10"10 м, внутрь которой вкраплены *электроны.*Суммарный отри­цательный заряд электронов компенсируется положитель­ным зарядом сферы. Когда электроны колеблются относи­тельно центра сферы, атом излучает свет. Томсон считал, что электроны группируются в слои вокруг центра.

В модели, предложенной Томсоном, масса атома рав­номерно распределена по его объему.

***Опыт Резерфорда*.**

Судить о том, как масса и заряд распределены внутри отдельного атома, мож­но, например, по отклонению заряженных частиц, проле­тающих мимо атома. Подобным образом, наблюдая на про­свет стекло, мы обнаруживаем в нем неоднородности и де­фекты из-за разного преломления на них света.

В первом эксперименте по изучению внутренней структу­ры атома, осуществленном в **1910**—**1911**гг. английским **физиком *Э. Резерфордом***и его студентами ***Э. Марсденом***и *X. Гейгером,*золотая фольга облучалась а-частицами, про­летающими через щели в свинцовых экранах со скоростью 107м/с (рис. 249, а). Альфа-частицы, испускаемые радиоак­тивным источником, представляют собой ядра атома гелия, состоящие из двух протонов и двух нейтронов.

После взаимодействия с атомами фольги а-частицы по­падали на экраны, покрытые слоем сернистого цинка ZnS. Ударяясь об экраны, а-частицы вызывали слабые вспышки света (сцинтилляции). По количеству вспышек определя­лось число частиц, рассеянных фольгой на определенный угол. Подсчет показал, что большинство а-частиц проходит фольгу практически беспрепятственно, отклоняясь на углы менее 1°. Однако некоторые а-частицы (одна из 20 000) резко отклонялись от первоначального направления, даже отража­ясь назад (на угол 180°) (рис. 249, *б).*Столкновение а-час­тицы с электроном не может так существенно изменить ее траекторию, так как масса электрона в 73 **000**раз меньше массы а-частицы. Резерфорд предположил, что отражение а-частиц обусловлено их отталкиванием положительно заря­женными частицами, обладающими массой, соизмеримой с массой а-частицы. Малая доля частиц в общем потоке, испы­тывающих значительное рассеяние, означает, что положи­тельный заряд атома сосредоточен в объеме, очень малом по сравнению с объемом атома, или в *ядре атома.*

**Планетарная модель атома.**

* атом имеет положительно заряженное ядро, размеры которого малы по сравнению с размерами самого атома

(диаметр ядра порядка 10-12 - 10 -13 см);

* в ядре сконцентрирована почти вся масса атома;
* электроны вращаются вокруг ядра по орбитам (почти как планеты вокруг Солнца)

**Несовместимость планетарной модели атома с законами  
механики и электродинамики.**

1. Длительное движение электрона по замкнутой траектории вокруг ядра с точки зрения электродинамики Максвелла невоз­можно, т. к. из-за потери энергии на излучение электрон тормозит­ся и должен очень скоро (/ = 10~8 с) упасть на ядро. Между тем атом устойчив.
2. Вследствие непрерывной потери энергии и, значит, непре­рывного изменения скорости электрона атом должен излучать не­прерывный спектр. Однако атомы излучают линейчатые спектры.
3. Атомы излучают свет не все время, а лишь при определен­ных условиях (прохождение электрического тока через газы, на­гревание до высокой температуры и т. д.), т. е. при возбуждении атома, сообщении ему энергии.

Всю свою научную жизнь Ломоносов посвятил приведению академии в «доброе состояние», созданию условий для «процветания наук» в России. Его личная научная работа действительно разностороння. Он первый русский профессор химии (1745), создатель первой русской химической лаборатории (1748), автор первого в мире курса физической химии. В области физики он оставил ряд важных работ по кинетической теории газов и теории теплоты, по оптике, электричеству, гравитации и физике атмосферы. Ломоносов занимался астрономией, географией, металлургией, историей, языкознанием, писал стихи, создавал мозаичные картины, организовал фабрику по производству цветных стекол, стоял у истоков производства оригинального русского фарфора, при его содействии начал работать в Петербурге фарфоровый завод, который ныне носит имя Ломоносова.

Начиная с 1741 года публиковались оды и стихи Ломоносова, несколько изданий выдержали «Риторика» и «Грамматика», выходили исторические и географические труды. Долгое время Ломоносов был более известен как поэт и писатель, чем как ученый, и упоминался в учебниках истории словесности как один из первых русских писателей. Но уже Пушкин подчеркнув его роль как ученого и просветителя. В области естественных наук Ломоносов разработал основы молекулярно-кинетической теории, объяснил природу теплоты, впервые сформулировал закон сохранения вещества, разработал основы химии и физической химии, исследовал природу атмосферного электричества и полярного сияния, выполнил важные астрономические исследования, сконструировал много оптических и других приборов, которые сохранили свое значение до нашего времени.

Разработанная Ломоносовым теория теплоты непосредственно вытекала из сформулированной им теории атомно-молекулярного строения вещества. Он выдвинул оригинальную гипотезу о том, что все свойства тел зависят исключительно от свойств и движения элементарных частиц («элементов» и «корпускул»), которые составляют эти тела, пришел к выводу о существовании абсолютного нуля температур.

Заложив основы кинетической теории газов в работе «Опыт теории упругости воздуха», он дал правильное объяснение упругости воздуха как результата совместного действия многих частиц.

Указанные работы М. В. Ломоносова создали условия для построения кинетической теории газов и всей статистической физики, которая в настоящее время является самой общей теорией тепловых явлений. Он впервые в науке сформулировал закон сохранения материи и движения: «Все изменения, которые случаются в природе, происходят так, что если к чему-нибудь что-то добавилось, то это отнимается от чего-либо другого. Так, сколько материи добавилось какому-нибудь телу, столько же отнимается от другого… Поскольку это общий закон природы, то он распространяется и на правила движения, тело, которое своим толчком приводит в движение другое, столько же теряет от своего движения, сколько передает тому телу, которое было подтолкнуто».

Ломоносов впервые в истории науки о теплоте установил сущность направленности процесса теплообмена, то есть сформулировал те исходные положения, которые стали отправной точкой в исследованиях, выполненных почти через столетие С. Карно, Р. Клаузиусом, У. Томсоном, и которые привели к открытию второго закона термодинамики.

Продолжая исследования американского ученого Бенджамина Франклина в области изучения атмосферного электричества, Ломоносов на основании собственных наблюдений и наблюдений, проведенных совместно с Рихманом при помощи сконструированных ими измерительных устройств – так называемых «громовых машин», разработал теорию возникновения атмосферного электричества. Тогда же М. В. Ломоносов впервые предложил использовать громоотводы.

Фундаментальные исследования в области химии – это известные опыты с обжиганием металлов в закрытой реторте, которые впервые доказали сохранение вещества при химических реакциях и роль воздуха в процессе горения (1756). В 1748 году Ломоносов основал первую в мире химическую лабораторию, где в 1752—1753 годах прочитал курс «Вступление в физическую химию», которым положил начало развитию этой науки. В 1755 году ученый руководил сооружением стеклянного завода в России. Много усилий приложил для налаживания и развития отечественной металлургии и горной промышленности.

В области астрономии одним из важных открытий, сделанных М. В. Ломоносовым, было открытие атмосферы на Венере в процессе наблюдения за прохождением этой планеты по диску Солнца.